

Aus der Neurologischen Klinik
der Freien Universität Berlin im Klinikum Steglitz
(Direktor: Professor Dr. H. Schliack)

**SCHWEISSEKRETIONSSTÖRUNG DER FUSSOHLE,
EIN SYMPTOM RETROPERITONEALER
LYMPHKNOTENERKRANKUNGEN.**

**BERICHT ÜBER 103 FÄLLE VON MALIGNEN TUMOREN UND
PRIMÄR MALIGNEN LYMPHKNOTENERKRANKUNGEN
IM EINZUGSGEBIET DES RETROPERITONEALEN
LYMPHGEFÄSSSYSTEMS.**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Joachim Simon

aus Breslau

1973

Aus der Neurologischen Klinik
der Freien Universität Berlin im Klinikum Steglitz
(Direktor: Professor Dr. H. Schliack)

**SCHWEISSEKRETIIONSSTÖRUNG DER FUSSOLE,
EIN SYMPTOM RETROPERITONEALER
LYMPHKNOTENERKRANKUNGEN.**

**BERICHT ÜBER 103 FÄLLE VON MALIGNEN TUMOREN UND
PRIMÄR MALIGNEN LYMPHKNOTENERKRANKUNGEN
IM EINZUGSGEBIET DES RETROPERITONEALEN
LYMPHGEFÄSSSYSTEMS.**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Joachim Simon
aus Breslau

Referent: Professor Dr. H. Schliack
Korreferent: Professor Dr. H. W. Spier



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fach-
bereiche der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 27. 7. 1973

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	1
1. Historische Daten	1
II. GRUNDLAGEN	3
1. Vorbemerkungen zur Anatomie und Physiologie der Schweißdrüseninnervation	3
2. Arten der Schweißauslösung	8
3. Differentialdiagnose der Schweißsekretionsstörungen	9
4. Lymphgefäße und Lymphknoten des Beckens und der dorsalen Bauchwand	13
5. Möglichkeiten der Metastasenbildung	17
6. Lymphografie	18
III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	22
1. Patientenauswahl	22
2. Differentialdiagnose der Nervenläsionen bei Tumorinvasion in den Retroperitonealraum	25
3. Untersuchungsmethodik und Beurteilung	27
4. Untersuchungsergebnisse	33
5. Auswertung der Ergebnisse	53

	Seite
IV. DISKUSSION	61
V. ZUSAMMENFASSUNG	70
VI. LITERATURVERZEICHNIS	73

I. EINLEITUNG:

In letzter Zeit sind durch die Untersuchungen von H. SCHLIACK und R. SCHIFFTER die Schweißsekretionsstörungen als ein wertvolles Hilfsmittel in der neurologischen Differentialdiagnostik wiederentdeckt und differenzierter und einfacher nutzbar gemacht worden. Damit war u. a. eine Möglichkeit gegeben, Tumorinvasionen in den Retroperitonealraum durch Beachtung von Störsymptomen des Grenzstranges mit unkomplizierten Mitteln zu erfassen (37, 38, 39).

1. Historische Daten:

Im Mittelpunkt der Betrachtungen über Schweißsekretionsstörungen an den unteren Extremitäten steht der Truncus sympathicus. 1869 beschrieb der Züricher Augenarzt HORNER⁽¹⁵⁾ nicht nur das nach ihm benannte Syndrom eines Ausfalls der sympathischen Innervation des Auges sondern machte ausdrücklich auf die meist damit verbundene Anhidrose der gleichen Gesichtshälfte aufmerksam. Diese Beobachtung war der erste Hinweis auf eine nervale Versorgung der Schweißdrüsen über den Grenzstrang. ESCHENBACH und FINSTERBUSCH (1945)⁽⁷⁾ sowie BECK (1954)⁽¹⁾ und ROHR und LENZ (1960)⁽³¹⁾ haben auf die Bedeutung von Schweißsekretionsstörungen

beim sogenannten Pancoasttumor hingewiesen, der in vielen Fällen zu einer Zerstörung der Grenzstränge in der Gegend des Ganglion stellatum führt. Der Neurochirurg BUES (1954)⁽⁴⁾ konnte anhand operativ gesetzter Grenzstrangunterbrechungen, vor allem im lumbo-sakralen Bereich, die Einflußzonen an den unteren Extremitäten untersuchen. SCHLIACK und SCHIFFTER^(37, 38) haben auf die wenig bekannten Grenzstrangläsionen (Schweißsektionsminderungen) im lumbo-sakralen Bereich aufmerksam gemacht, die durch paraaortale Metastasen bestimmter Tumoren im Urogenitalbereich verursacht werden. Schweißabsonderungen lassen sich durch den leicht handhabbaren Ninhydrin-Test dokumentieren, den der schwedische Handchirurg MOBERG (1959)^(23, 24) eingeführt hat. Wir haben dieses Verfahren benutzt und gleichzeitig mit Hilfe der Lymphographie in vielen Fällen die Metastasen in den retroperitonealen Lymphknoten nachweisen können, die durch die Anhidrose einer Fußsohle bereits klinisch wahrscheinlich gemacht worden waren. Die Erkennung und Beurteilung retroperitonealer Lymphknotenerkrankungen ist durch die Lymphographie der unteren Extremitäten wesentlich erleichtert worden. Die Entwicklung dieser Untersuchungstechnik wurde durch den englischen Chirurgen

KINMONTH (1954)⁽¹⁷⁾ entscheidend gefördert. Die von ihm beschriebene Methode basiert auf der Beobachtung, daß gewisse Vitalfarbstoffe nach subkutaner Injektion größtenteils von den Lymphgefäßen aufgenommen werden. Damit lassen sich die Lymphgefäße selektiv anfärben und werden direkt sichtbar. Die anschließende Kontrastmittelinjektion ermöglicht die röntgenologische Darstellung von Lymphgefäßen und Lymphknoten. Nach ersten Beobachtungen über pathologische Lymphknotenveränderungen mit wasserlöslichen Kontrastmitteln von COLLETTE (1958)⁽⁵⁾, KAINDEL et al. (1958)⁽¹⁶⁾, FUCHS et al. (1959)⁽¹²⁾ und anderen brachte die Anwendung öligler Kontrastmittel einen weiteren wichtigen Fortschritt (BRUUN und ENGESET (1956)⁽³⁾, PROKOPEC und KOLINOVA (1958)⁽³⁰⁾, SHEEHAN et al. (1961)⁽³³⁾).

II. GRUNDLAGEN:

1. Vorbemerkungen zur Anatomie und Physiologie der Schweißdrüseninnervation:

Die Schweißsekretion ist eine Funktion des Sympathicus. Die vom Zentralorgan kommenden sudorisekretorischen Impulse sind nach Funktion und Verlauf nicht einheitlich. Das rein thermoregulatorische Schwitzen wird wahrscheinlich im Hypothalamus geregelt und

gelangt über eine absteigende hypothalamospinale sympathische Bahn zum Rückenmark⁽³⁷⁾. Diese Bahn verläuft nach MAGOUN⁽²¹⁾, WANG und RANSON⁽⁴⁵⁾ sowohl gekreuzt als auch ungekreuzt. Nach neueren Untersuchungen im Anschluß an stereotaktische Subthalamotomien (Zona incerta) und nach Schlaganfällen (POHL⁽²⁹⁾, SCHIFFTER und POHL⁽³⁴⁾ und SCHIFFTER und SCHLIACK⁽³⁶⁾) bleibt diese Bahn überwiegend oder fast ausschließlich ungekreuzt. Davon trennen muß man sudorisekretorische Impulse, die vom Großhirn und vom limbischen sowie vom extrapyramidalen System entspringen und in ihrem Verlauf zur Gegenseite kreuzen (POHL⁽²⁹⁾, SCHIFFTER und POHL⁽³⁴⁾, SCHIFFTER und SCHLIACK⁽³⁶⁾, MONNIER⁽²⁵⁾, UMBACH⁽⁴²⁾). Zusammen mit anderen vegetativen Efferenzen verlaufen alle sudorisekretorischen Fasern dann gebündelt im Rückenmark zwischen Pyramidenbahn und Vorderseitenstrang und enden in den sympathischen Nervenzellen des Seitenhorns (Stilling'sche Säule). Diese Zellen bilden den Ursprung der vorletzten sudorisekretorischen Neuren. Sie sind nicht über die ganze Länge des Rückenmarks verteilt. Beim Menschen beschränken sie sich auf die Rückenmarkssegmente C 8 bis L 2/3. Die Elemente C 8 bis Th 2 scheinen nur für die Pupillenreaktion zuständig zu sein (Centrum cilio-spinale),

denn es ist erwiesen, daß Schweißsekretionsstörungen im Bereich des Kopfes, des Halses und der Arme bei Grenzstrangläsionen unterhalb Th 2 auftreten⁽³⁵⁾ (Abb. 1, S. 6).

Die sympathischen Neuriten verlassen das Rückenmark über die vorderen Wurzeln und erreichen den Grenzstrang über die Rami communicantes albi. In den Grenzstrangganglien werden sie auf das letzte Neuron umgeschaltet, das über die Rami communicantes grisei wieder den Spinalnerv erreicht. In Anlehnung an die für die Oberflächensensibilität zuständigen afferenten spinalen Nervenfasern ziehen sie zur Haut weiter^(36,37,38) (Abb. 2, S. 6).

Der Grenzstrang - Truncus sympathicus - stellt damit eine wichtige Umschaltstelle der präganglionären sympathischen Nervenfasern auf die postganglionären Fasern dar. Er erstreckt sich zu beiden Seiten der Wirbelsäule von der Schädelbasis bis zur Steißbeinspitze, wo er in einem unpaaren Ganglion endet. Die einzelnen Ganglien werden durch kurze, zellfreie Faserstränge - Rami interganglionares - nach Art einer Strickleiter zu einem einheitlichen Strang verbunden⁽⁴¹⁾. Die über die vorderen Wurzeln verlaufenden vorletzten sudorisekretorischen Fasern, die nur in den Rückenmarkssegmenten Th 3 - L 2/3

Abb. 1
Schematische Darstellung
der Sympathikusseiten-
säule im Rückenmark, die
die Ursprungszellen der
sympathischen Efferenzen
enthält.

(nach Lit. 37)

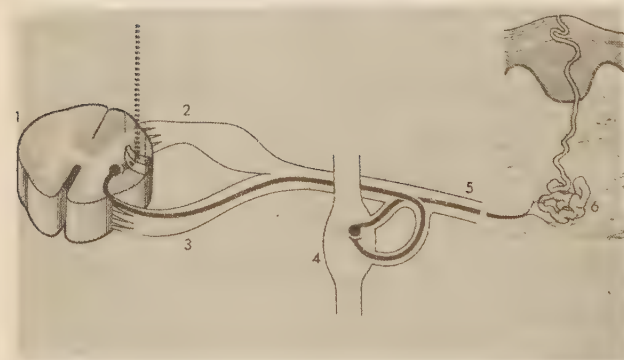
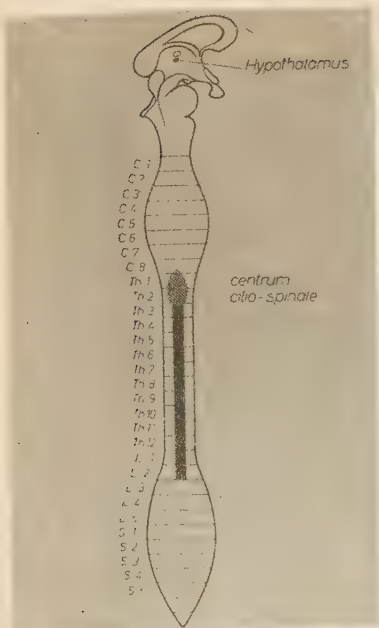


Abb. 2 Schematische Darstellung der absteigenden sudori-
sekretorischen Bahn im Rückenmark und ihrer Umschaltstellen
in der Sympathikusseitensäule und im Grenzstrang.

1 Rückenmarksquerschnitt, 2 Hinterwurzel, 3 Vorderwurzel,
4 Sympathikusgrenzstrang, 5 Peripherer Nerv, 6 Schweiß-
drüse (nach Lit. 37)

entspringen, treten nicht nur mit einem einzigen sympathischen Ganglion in Verbindung, sondern verzweigen sich über Kollateralen und Endverzweigungen auf mehrere Segmente. (Abb. 3, S. 8).

Dies hat für die klinische Diagnostik zur Folge, daß Defekte einzelner präganglionärer Faserbündel, also etwa isolierte vordere Spinalnervenzurzel, keine faßbaren Ausfälle bewirken können. Nur postganglionäre, d. h. distal vom Grenzstrang ansetzende Reizungen oder Unterbrechungen führen zu umschriebenen Irritationen oder Defekten der Schweißsekretion, da hier keine weitere wirksame Kollateralversorgung mehr möglich ist⁽³⁷⁾.

Die vom Sympathicus innervierten Schweißdrüsen folgen an der letzten Synapse dem Acetylcholinmechanismus. Dies läßt sich unter anderem durch die in diesem Gebiet histochemisch reichlich nachweisbare spezielle Cholinesterase belegen (THIES u. GALENTE 1957⁽⁴³⁾). Dem entsprechend kann die Schweißabsonderung durch Pilocarpin oder andere Cholinergika ausgelöst werden. Eine parasymphatische Nervenbahn gibt es hier nicht.⁽³⁷⁾

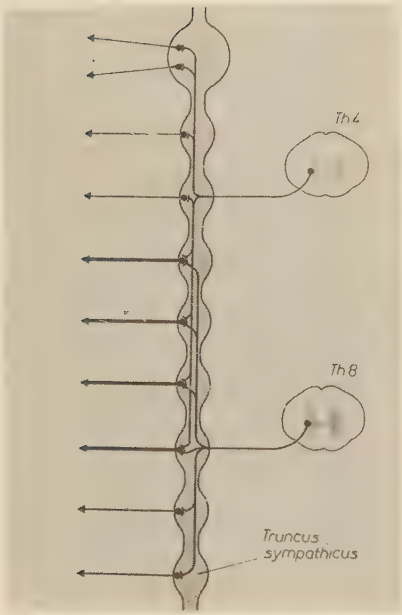


Abb. 3
Schematische Darstellung
der Verteilerfunktion
des Sympathikusgrenz-
stranges (nach Lit. 37)

2. Arten der Schweißauslösung:

Je nach dem Auslösungsreiz werden sechs Arten des Schwitzens unterschieden:

1. Das thermoregulatorische Schwitzen,
2. das emotional ausgelöste Schwitzen,
3. das sogenannte gustatorische Schwitzen,
4. das Reflexschwitzen,
5. das pharmakologisch (cholinerg) provozierte Schwitzen,
6. das ubiquitäre spontane Schwitzen.

Ohne hier im einzelnen auf die Besonderheiten und relative Eigenständigkeit einzelner Arten von Schweißauslösung einzugehen, gilt zusammenfassend, daß eine Reizantwort in jedem Fall von der intakten Endstrecke der sudorisekretorischen Bahn abhängig ist. Ist diese unterbrochen, sistiert jegliche Schweißsekretion. Das pharmakologisch provozierte und das reflektorische Schwitzen verschwinden nach einer Latenz von ca. 3 Wochen, wenn das distalste Neuron zusammenbricht, da eine gewisse Zeit vergehen muß bis der Übertragungsapparat an der Schweißdrüse degeneriert und damit funktionsuntüchtig wird. Das thermoregulatorische und das emotional ausgelöste Schwitzen setzen darüber hinaus ein intaktes Gehirn, vor allem Zwischenhirn, mit intakten Verbindungen bis zur Peripherie hin voraus^(37,38,40).

3. Differentialdiagnose der Schweißsekretionsstörungen:

Nach den bisherigen Ausführungen sind außerhalb des Zentralnervensystems drei Lokalisationsmöglichkeiten einer Unterbrechung peripherer sudorisekretorischer

Neurone differentialdiagnostisch in Betracht zu ziehen (37,39):

1. Läsion einer Spinalnervenzwurzel oder eine noch weiter zentral gelegene Leitungsunterbrechung.
In diesem Fall kommt es in der Regel zu eindeutig nachweisbaren Sensibilitätsdefekten ohne Störungen der spontanen Schweißdrüsentätigkeit. Die breite Verteilung der zentrogenen Impulse durch Kollateralen im Grenzstrang kompensiert Wurzeldefekte zwischen Th 3 und L 2/3 weitgehend. Außerdem handelt es sich ja hier um eine Unterbrechung der vorletzten Neuronen, während die distalste periphere Einheit intakt bleibt. Zentrale Unterbrechungen verursachen allein ausschließlich thermoregulatorische Anhidrosen.
2. Läsion des Plexus oder weiter peripher gelegenen Nervenabschnitte.
Die hier auftretenden Schweißsekretionsstörungen stimmen mit dem Areal der Sensibilitätsdefekte überein.
3. Läsion des Grenzstranges.
Es finden sich Anhidrosen ganzer Körperabschnitte ("Quadranten") bei intakter Sensibilität. Das periphere sudorisekretorische Neuron ist noch vor

Angliederung an den Spinalnerv unterbrochen.

Die Kenntnis dieser differentialdiagnostischen Kriterien ist Grundlage in der Beurteilung von Schweißsekretionsstörungen an den Fußsohlen bei retroperitonealen Lymphknotenerkrankungen.

SCHLIACK und SCHIFFTER⁽³⁸⁾ haben anhand von Einzelbeobachtungen in den letzten Jahren bereits auf die Anhidrose der Fußsohle als Symptom einer retroperitonealen Tumorinvasion hingewiesen. Es zeigte sich, daß bei einer lymphogenen Ausbreitung von Carcinomen des Rectum oder der weiblichen Genitale ebenso wie bei primär tumorösen Erkrankungen des Lymphsystems die Schweißsekretionsstörungen der Fußsohlen und die Überwärmung der Beine, infolge einer gleichzeitigen Vasomotorenlähmung, als primäres neurologisches Defektsyndrom auf eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion hinweisen.

Diese Tatsache überrascht nicht, wenn man sich die engen räumlichen Beziehungen zwischen dem retroperitonealen Lymphgefäßsystem und den lumbalen Grenzsträngen vor Augen hält.

(Abb. 4, S. 12).

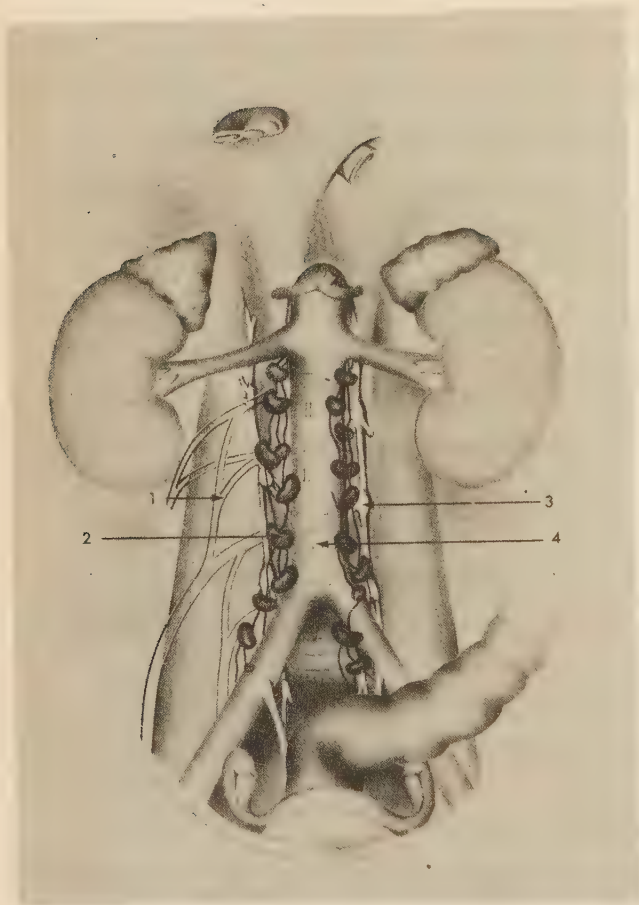


Abb. 4 Topografische Beziehungen im Retroperitonealraum. (Halbschematische Darstellung).
1 Oberer Anteil des Plexus lumbosacralis L 1 - L 4,
2 Paraaortale Lymphknoten, 3 Lumbaler Grenzstrang,
4 Aorta abdominalis. (nach Lit. 36).

Im Mittelpunkt unserer Untersuchungsreihe standen Patienten, die an einem malignen Prozeß im Einzugsbereich des retroperitonealen Lymphgefäßsystems erkrankt waren sowie Patienten mit primär malignen Lymphknotensystemerkrankungen. Im folgenden Teil soll deshalb kurz auf die morphologischen Grundlagen des Lymphgefäßsystems, soweit sie für unsere Untersuchungen von Bedeutung sind, hingewiesen werden. (FUCHS, W.A.^(10,11), KUBIK, St.^(19,20), PLENTL, A. u. E. FRIEDMANN⁽²⁸⁾).

4. Lymphgefäße und Lymphknoten des Beckens und der dorsalen Bauchwand.

Die Lymphknoten der Inguinalregion sind Sammelgebiet der Lymphe aus den unteren Extremitäten, der äußeren Genitalien, der vorderen Bauchwand und der Pars analis recti. Bei der Frau stehen sie entlang dem Ligamentum teres uteri mit den Lymphgefäßen der Tubenwinkel des Uterus in Verbindung. Die oberflächlichen inguinalen Lymphknoten liegen im Bereich des Lig. inguinale und der Einmündungsstelle der Vena saphena magna.

Vom Lig. inguinale bis zum Zwerchfell hinauf bilden die Lymphknoten den Gefäßen entlang drei Ketten: Eine mediale, eine laterale und eine intermediäre

zwischen Arterie und Vene. Je nach dem Gefäßabschnitt den sie begleiten, unterscheidet man Lnn. iliaci externi, iliaci communes und Lnn. lumbales.

Zum Sammelgebiet der vorderen iliacalen Knoten gehören die tiefe Schicht der Bauchwand und der unteren Extremitäten, die Schwellkörper und Beckeneingeweide mit Ausnahme des Rectum. Die laterale und mediale Kette der Lnn. iliaci communes sind Durchflußstationen von den vorderen iliacalen zu den lumbalen Knoten. Die vereinigten bilateralen iliacalen Lymphknoten verlaufen entlang der Aorta und der Vena cava inferior in drei Ketten: Es handelt sich um die Lnn. lumbales dextri, sinistri und intermedii. Die lumbalen Lymphknoten sind Sammelgebiete für Nieren, Nebennieren, Hoden bzw. Ovar, Tube, Corpus uteri, Colon descendens und sigmoideum, Rectum.

Die aus der Vereinigung der beiden iliacalen Lymphstränge entstandenen lumbalen Lymphabflußbahnen weisen eine Vielzahl von Querverbindungen auf, von denen besonders eine bei LWK 4 zu erwähnen ist. Hier wird ein Teil der Lymphe der re. Beckenhälfte in die li. paraaortale Bahn hinübergeleitet (Crossing over)⁽²⁰⁾. Dies erklärt mit das Auftreten von linksseitigen paraaortalen Metastasen bei Tumoren der unteren

Körperhälfte.

Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Lymphabflußbahnen, die im wesentlichen mit Hilfe der caudalen Lymphographie dargestellt werden können, sind die Lnn. iliaci interni röntgenologisch nicht darstellbar, da sie in der Regel nicht von dem injizierten Kontrastmittel erreicht werden. Die Lnn. iliaci interni bilden eine parietale und viszerale Hauptgruppe. Die meisten Glieder der parietalen Gruppe liegen an der Abgangsstelle der Aste der A. iliaca interna. Man unterscheidet Lnn. glutaee superiores, inferiores, sacrales, laterales et obturatorii. Die Knoten der viszeralen Hauptgruppe sind klein und in der Nähe der Beckenorgane gelegen. Zu ihnen zählen die Lnn. perivesicales, parauterini, pararectales und der Ureter-uterina-Knoten (GERTEIS⁽¹³⁾) an der Kreuzungsstelle von A. uterina und Ureter. Die viszeralen Knoten sind Primärknoten der Beckenorgane. Die parietalen Knoten enthalten die Lymphe teilweise direkt aus den Beckenorganen, teils aber über die viszeralen Knoten. Sie sind mit den Lnn. iliaci externi verbunden und können zum Teil durch diese Verbindung retrograd gefüllt werden. (Abb. 5 u. 6, S. 16).

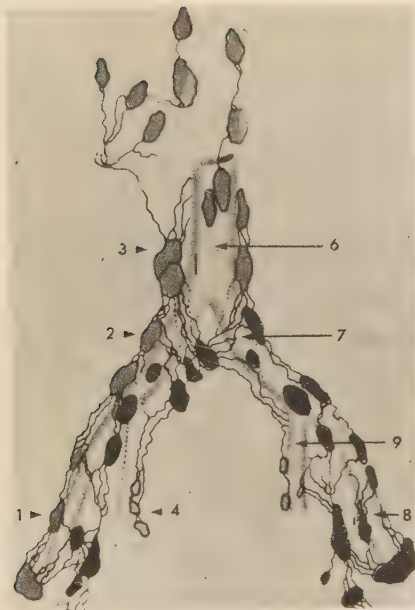


Abb. 5
Schematische Darstellung
der iliakalen und lumbalen
Lymphknoten in ihrer Lage-
beziehung zu den Gefäßen

- 1 Lnn. iliacy externi
- 2 Lnn. iliacy communes
- 3 Lnn. lumbales
- 4 Lnn. iliacy interni
- 5 Lnn. sacrales (s. Abb. 6)
- 6 Aorta abdominalis
- 7 A. iliaca communis
- 8 A. iliaca externa
- 9 A. iliaca interna

Abb. 6
Seitl. Ansicht mit
Darstellung der
Lnn. sacrales

(Beide Abb. nach
F.H. NETTER in
Ciba collection of
Medical Illustra-
tion)



5. Möglichkeiten der Metastasenbildung

Die lymphogene Aussaat von Tumoren erfolgt in der Regel über die regionalen Knoten, sog. Primärknoten. Von Primärknoten bis zu den Lymphstämmen passiert die Lymphe eine Kette von anderen Knoten, sog. Sekundär-Tertiärknoten etc. Dadurch, daß Lymphgefäße an einem Knoten vorbeilaufen, (segmentales Überspringen nach WIRTH⁽⁴⁹⁾) kann die primäre Lokalisation peripherer Bezirke oder Organe um mehrere Knoten nach zentral verschoben sein⁽²⁰⁾. Ähnliches geschieht, wenn Lymphknoten mit stark erweitertem Intermediärsinus direkt von der Lymphe durchflossen werden. Der Verschuß von Lymphgefäßen, Dilatation und Klappeninsuffizienz können zu einer retrograden Ausbreitung der Tumorzellen über Kollateralen führen^(10,11,32).

Anastomosen der Sammelgefäße zweier Gebiete ermöglichen es, daß ein Organ die regionalen Lymphknoten eines anderen als zusätzliche Primärknoten benutzt. So können die regionalen Knoten der Ovarien, der Tuben und des Corpus uteri auch Lymphe aus dem Collum uteri, aus der Vagina oder aus dem Zökum-Appendix-Gebiet erhalten^(14,20).

Tumorinvasionen im Bereich der Lymphgefäße der A. iliaca und hypogastrica greifen am ehesten auf

den Plexus lumbosacralis über und verursachen dann Plexusläsionen mit Schmerzen, motorischen Ausfällen, Sensibilitätsstörungen und sympathischer Denervierung. OESER et al.⁽²⁷⁾ beschrieben diese Symptome bei dem Postproktektomie-Syndrom. Die entsprechenden Erkrankungen der paraaortalen Lymphknoten führen dagegen häufig zu isolierten Sympathicusläsionen ohne weitere neurologische Ausfälle (SCHLIACK u. SCHIFFTER⁽³⁸⁾).

6. Lymphographie

Durch die Einführung der caudalen Lymphographie in die Tumordiagnostik steht ein Untersuchungsverfahren zur Verfügung, das neben der Erfassung der Frühmetastasen bei Tumoren vor allem über die Ausdehnung und Lokalisation retroperitonealer Lymphknotenerkrankungen Auskunft gibt^(10,11,13,46,47). Nach Injektion eines öligen Kontrastmittels in zuvor präparierte Lymphgefäße am Fußrücken und anschließende Rö.-Aufnahmen des kleinen Beckens mit Leistengegend und Abdomen gelingt die Darstellung der Lymphgefäße der unteren Extremitäten, der iliacalen und paraaortalen Lymphgefäße. 24 Stunden später erfolgen identische Aufnahmen zur Darstellung der Speicherphase (Abb. 7 u. 8, S. 19).

Die diagnostisch notwendigen Informationen werden

Abb. 7
Lymphangiogramm
Reguläre Darstellung
der Lymphgefäße femoro-inguinal, iliacaal und paraaortal.



Abb. 8
Lymphadenogramm.
Die erfaßten Lymphknoten-
gruppen sind nach Form,
Größe und Struktur unauf-
fällig.

sowohl durch das Lymphangio- als auch durch das Lymphadenogramm geliefert. Die wichtigsten Kriterien bei der Beurteilung der Lymphgefäße sind: Anzahl, Lage, Verlauf, Lumen und Klappenzustand⁽²⁾. Von Bedeutung sind ferner die Kontrastmittelverweildauer in den Gefäßen und der Nachweis von Kollateralgefäßen⁽¹⁰⁾. Im Lymphadenogramm stützt sich die Diagnose auf die Art der Kontrastmittelanreicherung (fleckförmig, schollig, streifig, kreisförmig, netzförmig usw.) sowie die Form, Größe und Lokalisation der Kontrastmittelaussparungen⁽⁴⁷⁾. Carcinometastasen können lymphographisch dann sichtbar gemacht werden, wenn sie im Bereich der vom Fußrücken erfaßbaren Abflußregion liegen (Abb. 9a, 10a S. 39, 41). Erhalten einzelne Lymphknoten ausschließlich Zuflüsse von einzelnen Organen, wie z. B. bestimmte lumbale Lymphknoten nur afferente Gefäße aus den Hoden aufnehmen, so werden diese bei der konventionellen Lymphographie nicht erfaßt^(10, 13, 32).

Eine röntgenologische Differenzierung primär maligner Lymphknotenerkrankungen, wie z. B. des Lymphogranuloma Hodgkin, des Reticulosarkom, des Lymphosarkom oder der chronisch lymphatischen Leukämie ist nur begrenzt möglich und häufig nicht durchführbar. Ebenso wie das histologische Bild je nach der im Vordergrund stehenden Art der Zell- und Gewebsproliferation variiert,

finden sich im Lymphadenogramm pathologische Strukturveränderungen, die durch die verschiedenartige Anordnung des Tumorgewebes und des erhaltenen Lymphgewebes zustandekommen (FUCHS⁽¹⁰⁾). Neben der oft beträchtlichen Lymphknotenschwellung mit blasenartigem Aussehen bieten Füllungsdefekte mit grobfleckigen, verwaschenen Speicherstrukturen (RÜTTIMANN u. del BUONO⁽³²⁾) und gelegentlich streifigen oder netzförmigen Zeichnungen in der Peripherie (FUCHS⁽¹⁰⁾) weitere diagnostische Kriterien. Erst die unterschiedliche Kombination mehrerer Symptome erlaubt eine nähere Abgrenzung (WEISSLEDER⁽⁴⁷⁾). (Abb. 14, 15 S. 50, 52).

Eine Aussage über die Natur der Erkrankung bleibt der histologischen Untersuchung vorbehalten. Dazu bedient man sich der direkten Lymphknotenpunktion.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Die vorliegende Arbeit untersucht die bisher nur anhand von Einzelfällen beschriebene Symptomatik einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion in einem größeren Patientenkollektiv. Neben der Frage der Häufigkeit einer derartigen Tumormanifestation sollen Ergebnisse der neurologischen und lymphographischen Untersuchung gegenübergestellt und ihre Bedeutung für die Diagnostik retroperitonealer Lymphknotenerkrankungen aufgezeigt werden.

1. Patientenauswahl

Wir haben in 4 Berliner Kliniken, vorwiegend in den beiden Universitätskliniken Steglitz und Westend, insgesamt 103 Patienten untersucht. Nach dem diagnostischen Weg kann man sie in vier Gruppen einteilen:

1. Patienten mit einem bekannten malignen Prozeß im Einzugsgebiet der retroperitonealen Lymphknoten und Patienten mit bereits bekannten primär malignen Erkrankungen dieser Lymphknoten, die lymphographisch gesichert oder zumindest verdächtig waren.

2. Kranke mit gleichartigen malignen Prozessen, die noch nicht lymphographiert waren.
3. Patienten mit zusätzlichen klinischen Symptomen, die auf eine Läsion des Plexus lumbosacralis hinwiesen.
4. Bei neurologischen Konsiliaruntersuchungen entdeckte Kranke mit An- oder Hyphidrose der Fußsohle, bei denen die neurologische Untersuchung die paraaortale Prozeßausdehnung erst aufdeckte.

Erläuterungen

Zu 1: Folgende maligne Tumorerkrankungen wurden berücksichtigt: Carcinom der Portio vaginalis uteri, des Corpus uteri, der Ovarien sowie der Vulva und Vagina. Maligne Tumoren des Hodens, der Nieren, Carcinome der Prostata, der Harnblase und der Ureteren sowie Carcinome des Rectum. Maligne Melanome, Neuroblastome und Sarkome.

Da nur bei einem bestimmten Teil der Fälle die histologischen Befunde vorlagen, bleibt eine nähere Tumordifferenzierung in der weiteren Untersuchung unberücksichtigt.

Unter den primär malignen Lymphknotensystemerkrankungen wurden unterschieden: Morbus Hodgkin, Reticulosarkom, Lymphosarkom, chronisch lymphatische Leukämie, chronische Lymphadenose, nicht sicher einzuordnende Mischformen und Morbus Waldenström.

Zu 2: Die Lymphographie war bei diesen Patienten entweder deshalb nicht erfolgt, weil der Allgemeinzustand des Patienten diese Untersuchung nicht mehr zuließ oder weitere diagnostische und therapeutische Konsequenzen nicht zu erwarten waren.

Zu 3: Kranke dieser Gruppe hatten entweder Kreuz- und Beinschmerzen neurogener Art oder neurologische Ausfallsymptome in Form von meist inkompletten Plexusparesen.

Zu 4: Diese Patienten sind wegen anderer neurologischer Störungen untersucht worden, dabei wurde die paraaortale Prozeßausdehnung festgestellt.

2. Differentialdiagnose der Nervenläsionen bei Tumorinvasion in den Retroperitonealraum.

Eine retroperitoneale Tumorinvasion kann sich in verschiedenen Abschnitten des peripheren Nervensystems im Lumbosacralbereich manifestieren, in fortgeschrittenen Stadien können mehrere Abschnitte gleichzeitig betroffen sein. Differentialdiagnostisch sind folgende Lokalisationsmöglichkeiten zu erwägen:

- a) Kompression oder Infiltration des Grenzstranges, wobei motorische und sensible Störungen fehlen. Die vegetativen Efferenzen für Vasomotorik und Schweißsekretion sind isoliert betroffen. Eine Störung kann an den unteren Extremitäten direkt nachgewiesen werden.
- b) Kompression oder Infiltration des Plexus lumbosacralis. Das Verteilungsmuster der Innervationsdefekte erlaubt die topische Diagnostik und evtl. Abgrenzung einer oberen Plexusläsion L 1 - L 4 von der unteren Plexusläsion L 5 - S 4. Sensibilitätsdefekte äußern sich auch durch eine Störung der Schweißsekretion in identischen Hautarealen.
- c) Kompression oder Infiltration des Grenzstranges und gleichzeitig des Plexus lumbosacralis.
Liegt eine komplette Unterbrechung der motorischen

sensiblen und vegetativen Axone im Plexus lumbosacralis vor, lassen sich mit Hilfe der Schweißsekretionsprüfung an den Fußsohlen keine Rückschlüsse auf eine gleichzeitig bestehende Grenzstrangläsion ziehen. Ist dagegen der Plexus lumbosacralis nur in seinem oberen Anteil L 1 - L 4 geschädigt, d. h. die motorischen und sensiblen Nervenfasern des unteren Anteils L 5 - S 4 sind erhalten, dann wird eine Schweißsekretionsstörung an den Fußsohlen eine gleichzeitige Läsion des Grenzstranges anzeigen. Entsprechende differentialdiagnostische Überlegungen bestehen bei einer gleichzeitigen Läsion des Grenzstranges und Läsion eines peripheren Nerven distal vom Plexus lumbosacralis.

Eine Hyp- oder Anhidrose einer Fußsohle ist also nur dann als diagnostisches Kriterium einer isolierten Grenzstrangläsion verwertbar, wenn keine Störung der sensiblen Afferenzen in diesem Bereich vorliegt.

- d) Radikuläre Kompressionen machen wie oben dargelegt keine nachweisbaren Schweißsekretionsstörungen. Bei einem Bandscheibenvorfall ist also der sensibel gestörte Fuß nicht anhidrotisch.

Eine anhidrotische Fußsohle muß demnach in jedem Fall als ein schwerwiegendes Symptom betrachtet werden, das zu weiteren Untersuchungen Anlaß geben sollte.

3. Untersuchungsmethodik und Beurteilung

Innervationsstörungen der motorischen und sensiblen Bahnen und Nerven lassen sich mit den in der neurologischen Untersuchung üblichen Funktionsprüfungen sicher diagnostizieren. Ebenso einfach ist der Nachweis einer Schweißsekretionsstörung an den Fußsohlen. Durch vergleichendes tastendes Bestreichen, vor allem im Bereich der Zeheninnenflächen mit dem Fingerrücken lassen sich in den meisten Fällen bereits sichere Aussagen über das Vorliegen einer Norm-, Hyp- oder Anhidrose der Fußsohle machen. Seitenunterschiede bei einseitigen Störungen kommen besonders deutlich zum Ausdruck. Da sich Schweißsekretionsstörungen bei einer lumbalen Grenzstrangläsion vorwiegend an den Fußsohlen manifestieren, kann der Nachweis in anschaulicherweise durch den von MOBERG^(23,24) angegebenen Ninhydrintest erfolgen.

Technik des Ninhydrintestes.

Die im Schweiß enthaltenen Aminosäuren (Glutamin-

und Asparaginsäure, Serin, Valin u.a.) können durch die sogenannte Ninhydrinreaktion nachgewiesen werden. Man fertigte einen Abdruck der Fußsohlen an, indem man die betreffende Versuchsperson bittet, mit jedem Fuß einzeln auf ein Blatt Schreibmaschinenpapier zu treten und dann mit einem Bleistift die Umrisse markiert. Je nach der Intensität der spontanen Schweißsekretion sollte der Kontakt zwischen Fußsohle und dem Papier etwa $1/2 - 2$ Minuten betragen. In dieser Zeit darf der Fuß nicht auf dem Papier bewegt werden, da sich sonst Verwischungen ergeben, die eine genaue Auswertung erschweren können. Zur Vermeidung von Fehlern ist darauf zu achten, daß die Fußsohlen nicht mit exogenen Verunreinigungen behaftet sind. Eine gründliche Reinigung mit Wasser und Seife und sorgfältiges Abtrocknen, wie sie von MOBERG⁽²³⁾ empfohlen wurde, ist in der Regel nicht notwendig, kann sich sogar als störend auswirken. Der Abdruck wird zweckmäßigerweise dann angefertigt, wenn noch keine Berührung der blanken Sohle mit dem Fußboden erfolgt ist. Bei bettlägerigen Patienten wird das auf eine feste und plane Unterlage befestigte Schreibmaschinenpapier kräftig gegen die Fußsohle gedrückt.

Nach dem Abdruck wird das Papier langsam durch eine

1%ige Ninhydrinlösung in Azeton, der vorher einige Tropfen Eisessig zugeführt worden sind, hindurchgezogen. Direkt daran anschließend wird es in einem Brutschrank oder Heißluft-Sterilisator 2 - 3 Minuten bei 110 - 120 Grad erhitzt.

Überall dort, wo schweißsezernierende Hautbezirke in Kontakt mit dem Papier standen, bildet sich jetzt eine violette Anfärbung, die Schweißpünktchen (Öffnungen der Schweißdrüsenausführungsgänge) und Hautleisten erkennen lassen. Anhidrotische Bezirke bleiben ungefärbt. (Abb. 9, S. 39).

Zur Vermeidung von Fingerabdrücken des Untersuchers empfiehlt es sich, das Papier in allen Untersuchungsphasen nur mit Gummihandschuhen zu berühren. Nach Abschluß der Untersuchung werden die Abdrücke zweckmäßigerweise in Klarsichtfolien gelegt.

Die Einfachheit dieser Methode erlaubt es auch außerhalb der Klinik bei einem Krankenbesuch den erhobenen Befund zu dokumentieren, da es völlig unerheblich ist, ob das Papier sofort anschließend oder erst 4 Wochen später entwickelt wird, wenn es in dieser Zeit vor Verunreinigungen geschützt wird (38).

Die Ergebnisse der Ninhydrinteste wurden nach folgenden Gesichtspunkten beurteilt:

1. Seitengleiche Hidrose:

Kein pathologischer Befund. Die sudorisekretorischen Fasern sind nicht unterbrochen.

2. Hyp- oder Anhidrose einer Fußsohle:

Eine sehr diskrete Minderung der Schweißsekretion einer Fußsohle kann erster Hinweis auf eine Störung der periphersten sudorisekretorischen Neuren sein. Allerdings kann sie auch einmal technisch bedingt sein. Eine deutliche Seitendifferenz oder aber die Anhidrose einer Fußsohle muß als sicheres Zeichen für eine Läsion dieser Neuren gelten.

3. Eine seitengleiche Hyphidrose muß vorsichtig beurteilt werden, da die normale Variationsbreite der Schweißsekretion sehr groß ist. Je nach Ausprägung ergeben sich jedoch mit den klinischen Befunden wichtige Hinweise. Läßt sich an den übrigen Körperregionen insbesondere an den Händen eine normale Schweißsekretion nachweisen, dann wird eine Minderung der Schweißsekretion an den Fußsohlen eine beidseitige Läsion der periphersten sudorisekretorischen Fasern kenntlich machen.

4. Anhidrose beider Fußsohlen:

Das völlige Sistieren der Schweißsekretion der Fußsohlen bei im übrigen normaler Sekretion in anderen Körperabschnitten ist als sicheres Zeichen der Unterbrechung der sudorisekretorischen Neuren aufzufassen. Es handelt sich um einen sicher pathologischen Befund.

Werden die Befunde der neurologischen Untersuchung mit dem entsprechenden Ergebnis des Ninhydrintests korreliert, bestehen folgende Aussagemöglichkeiten:

Eine isolierte Läsion des lumbalen Grenzstranges ist

1. sicher nachweisbar,
2. nicht gesichert,
3. auszuschließen.

Selbstverständlich ist mit der Intaktheit des Grenzstranges nicht bewiesen, daß keine Metastasen vorhanden sind.

Darüber hinaus kann der Nachweis einer weiter peripher gelegenen Nervenläsion (oberer Anteil des Plexus lumbosacralis) als Indiz für eine Tumorerkrankung im retroperitonealen Raum gewertet werden.

Bei dem überwiegenden Teil der Patienten konnten die

Ergebnisse der lymphographischen Untersuchung herangezogen werden. In den einleitenden Bemerkungen zu den morphologischen Grundlagen des Lymphsystems wurde bereits darauf hingewiesen, daß sich aus den anatomischen Gegebenheiten heraus nicht sämtliche befallenen Lymphknoten im Röntgenbild darstellen, da sie zum Teil außerhalb der vom Fußrücken erfaßbaren Abflußregionen liegen. Die Beurteilung der Lymphographieergebnisse stützt sich hier auf das von ELKE⁽¹⁴⁾ angegebene allgemeine Bewertungsschema des Lymphogramms (Lymphangiogramm und Lymphadenogramm). Es erlaubt drei grundlegende Aussagemöglichkeiten:

1. markoskopisch kein pathologischer Befund
2. Befund fraglich oder unklar
3. eindeutig pathologischer Befund.

Die zur Verfügung stehenden Lymphographiebefunde wurden auf ihre Aussage untersucht und unter diesen Kriterien eingeordnet. Iliacale und paraaortale Lymphknoten wurden dabei einzeln erfaßt.

Die Auswertung der Untersuchung stützt sich somit auf:

- a) klinisch-neurologische Befunde
- b) den Ninhydrintest
- c) Lymphographiebefunde.

4. Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchung umfaßt 103 Patienten (59 Frauen, 44 Männer). Alle Patienten wurden neurologisch untersucht. In 95 Fällen wurde ein Ninhydrintest angeschlossen (Tab. 1). Bei den übrigen wurde die Schweißsekretion mit dem Handrücken geprüft. Eine zahlenmäßige Aufschlüsselung nach Art der Primärerkrankungen ist in Tab. 6, S. 37, wiedergegeben. Lymphographische Untersuchungsbefunde lagen bei 88 Patienten vor. In Tab. 2, S. 34, findet sich eine Auswertung dieser Befunde. Iliacale und paraaortale Lymphknoten wurden getrennt erfaßt.

Tab. 1 Anzahl der Untersuchungen

Untersuchung	♀	♂	Lymphografie	Neurolog. Untersuchung	Ninhydrintest
Anzahl der Fälle	59	44	88	103	95

Tab. 2 Auswertung der Lymphografiebefunde

Lymphografie		kein patholog. Befund	fraglicher Befund	eindeutig patholog. Befund
Anzahl der Befunde n=88	iliakale Lk.	23	19	46
	para-aortale Lk.	19	23	47

In der neurologischen Untersuchung konnten wir bei 16 Patienten eine Läsion des oberen Plexus lumbosacralis nachweisen. Der Verdacht auf eine derartige Schädigung ergab sich in weiteren 5 Fällen. Eine untere Plexusläsion sahen wir in einem Fall, weiter peripher gelegene Nervenläsionen an den unteren Extremitäten in 3 Fällen (Tab. 3).

Tab. 3 Auswertung der neurologischen Untersuchung (periphere motorische und sensible Nervenläsionen)

Läsionsort	oberer Plexus lumbosacralis		unterer Plexus lumbosacralis	distale Nervenläsionen anderer Genese
	gesichert	fraglich		
Zahl der Fälle n = 103	16	5	1	3

Die in Verbindung mit der neurologischen Untersuchung durchgeführte Schweißsekretionsprüfung an den Fußsohlen deckte bei 50 Patienten eine sichere isolierte Grenzstrangläsion auf. In weiteren 10 Fällen war der Befund nicht eindeutig verwertbar (Tab. 4).

Tab. 4 Auswertung der neurologischen Untersuchung unter Berücksichtigung des Ninhydrintests.

isolierte lumbale Grenzstrangläsion	gesichert	fraglich	keine
Anzahl (von insgesamt 103 Fällen)	50	10	43

Tab. 5, S. 36, zeigt das Ergebnis der neurologischen Untersuchung von Patienten, die nicht lymphographiert worden waren.

Tab. 5 Auswertung der neurologischen Untersuchung bei Patienten ohne Lymphografiebefund.

isolierte lumbale Grenzstrangläsion	gesichert	fraglich	keine
Anzahl n = 15	12	1	2

Eine zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse gibt Tab. 6, S. 37, wieder.

In den einzelnen Untersuchungsgruppen wurden folgende Befunde erhoben:

Primärtumor

Collumcarcinom.

9 Patienten der Untersuchungsreihe waren an einem Collumcarcinom erkrankt. Eine chirurgische Intervention war bei 3 Patienten, eine Nachbestrahlung in einem Fall und eine primäre Bestrahlungsbehandlung in 4 Fällen vorausgegangen. Die caudale Lymphographie wurde bei 8 Patienten durchgeführt und ergab in 5 Fällen sichere Hinweise (in einem Fall fragliche) für eine Tumorabsiedlung in die iliacalen sowie in zwei Fällen (fraglich in weiteren 2 Fällen) in die paraaortalen Lymphknotengruppen. Die neurologische

Primärerkrankg.	Zahl d. Pat.	Lympho- graph.bef.	gesicherte iliak. LK- Beteiligung	gesicherte paraaortale LK Beteiligung	obere Plexuslasion	isolierte Grenzstranglasion	
						gesichert	fraglich
I.							
Ca. Metastasen							
Collum	9	8	5	2	4	6	2
Corp. uteri	9	7	2	3	2	6	1
Ovar	3	3	2	2	1	2	1
Vulva / Vagina	1	—	—	—	1	1	—
Hoden	5	4	—	—	—	1	—
Nieren	7	5	2	4	2	6	1
Prostata	11	9	3	6	1	5	1
Harnblase / Ureter	10	10	4	2	—	2	—
Rectum	10	9	6	3	—	3	—
II.							
Lymphknoten							
— Metastasen							
Malignes Melanom	2	2	—	—	—	—	—
Neuroblastom	1	1	—	1	—	1	—
Sarkom	1	—	—	—	—	—	1
III.							
Primär malign. Erkg. d. Lymphsyst.							
M. Hodgkin	12	11	9	8	—	6	—
Retikulosarkom	9	7	7	6	3	5	—
Lymphosarkom	3	3	3	3	—	2	1
Lymphat. Leukämie	1	1	—	1	1	1	—
Lymphadenose	4	3	2	3	1	2	1
nicht eingeordnete Erkrankungen	4	4	—	2	—	1	1
M. Waldenstr.	1	1	1	1	—	—	—
Zusammen:	103	88	46	47	16	50	10

Untersuchung deckte bei 6 Patienten eine isolierte Grenzstrangläsion mit Hyp- oder Anhidrose einer Fußsohle auf, bei drei dieser Patienten gleichzeitig eine Läsion des oberen Plexus lumbosacralis.

Die Lymphographie, die bei 5 dieser Patienten vor der neurologischen Untersuchung durchgeführt wurde (der zeitliche Abstand differierte zwischen wenigen Tagen und 4 Wochen) konnte in je einem Fall einen eindeutigen Lymphknotenbefall der iliacalen und paraaortalen Lymphknoten nachweisen, in drei weiteren Fällen bestand der Verdacht auf eine Tumorabsiedlung in die iliacalen (1 Fall) und die paraaortalen (2 Fälle) Lymphknotengruppen. Die in einem weiteren Fall 4 Wochen vor der neurologischen Untersuchung durchgeführte Lymphographie ergab keinerlei Hinweis auf eine lymphogene Metastasierung. (Abb.9,9a, S. 39).

Carcinom des Corpus uteri.

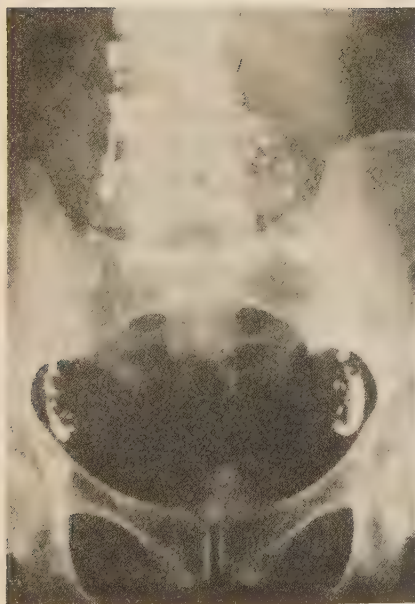
Bei 9 Patienten, die an einem Carcinom des Corpus uteri erkrankt waren (ein operativer Eingriff war in 8 Fällen und eine Nachbestrahlung in 2 Fällen vorausgegangen) konnte bis auf einen Fall die Lymphographie zur Auswertung herangezogen werden. Eine Metastasierung in die iliacalen Lymphknoten war in



Abb. 9

Hyp- Anhidrose der li. Fuß-
sohle als Symptom einer
isolierten lumbalen Grenz-
strangläsion li. bei

Metastasierung eines Carci-
noma colli in die linkssei-
tigen paraaortalen Lymph-
knoten, die umschriebene
Kontrastmittelaussparungen
erkennen lassen (Abb. 9a)



3 Fällen, in die paraaortalen in 4 Fällen nachweisbar. Fraglich erschien eine derartige Tumorabsiedlung in weiteren 2 Fällen (iliacale Lymphknoten) und 1 Fall (paraaortale Lymphknoten). Eine isolierte Grenzstrangläsion fand sich bei 5 Patienten, bei 2 Patienten bestand der Verdacht auf eine derartige Läsion. 3 Patienten mit eindeutig positivem vegetativ-neurologischem Befund wiesen gleichzeitig eine obere Plexusläsion auf. Die in 4 Fällen mit gesicherten Grenzstrangläsionen vorliegenden Lymphographiebefunde ließen in 3 Fällen eindeutige, in 1 Fall fragliche Zeichen einer Tumorabsiedlung in die paraaortalen Lymphknotengruppen erkennen. Die iliacalen Lymphknoten waren gleichzeitig in 3 Fällen eindeutig und in 1 Fall fraglich betroffen. (Abb. 10, 10a S. 41).

Carcinom der Ovarien.

Ein Carcinom der Ovarien lag bei 3 Patienten der Untersuchungsreihe vor. In 2 Fällen war eine operative Resektion des Tumors, in 1 Fall zusätzlich eine Nachbestrahlung vorausgegangen. Die Lymphographiebefunde zeigten bei 2 Patienten bereits eine Metastasierung des Tumors in die iliacalen und paraaortalen Lymphknoten an, im 3. Fall war der Befund fraglich. Bei 2 Patienten konnte eine isolierte Grenz-



Abb. 10
Isolierte Grenzstrang-
läsion mit Anhidrose
der linken Fußsohle
bei einem Carcinoma
corpus uteri.

Geringe Vergrößerung
der Kontrastmittelan-
reicherung mit ange-
deuteten Füllungs-
defekten in den links-
seitigen paraaortalen
Lymphknoten.

Abb. 10a



strangläsion gesichert werden, in beiden Fällen bestand gleichzeitig der Verdacht auf eine obere Plexusläsion. Im 3. Fall ließ sich eine Grenzstrangläsion nicht sicher ausschließen. In direkter Beziehung zu den eindeutig positiven vegetativ-neurologischen Befunden standen die in 1 Fall gesicherte und in 1 Fall fragliche lymphogene Metastasierung.

Carcinom der Vulva.

In nur einem hier beobachteten Fall wurde keine Lymphographie durchgeführt. Die neurologische Untersuchung deckte bei gleichzeitig bestehender oberer Plexusläsion eine isolierte Grenzstrangläsion auf.

Maligne Tumoren des Hodens.

Unter 5 Patienten war in 1 Fall eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion eindeutig nachweisbar. Der Lymphographiebefund lag nicht vor. Die Lymphographie der 4 Patienten ohne neurologische Symptomatik ließ in keinem Fall eindeutige Rückschlüsse auf eine lymphogene Metastasierung in die iliacalen und paraaortalen Lymphknotengruppen zu, jedoch bestanden in 3 Fällen der Verdacht auf eine Tumorabsiedlung in die iliacalen und in 4 Fällen in die paraaortalen Lymphknoten.

(Abb. 11, S. 43).



Abb. 11 Isolierte Grenzstrangläsion rechts mit Hyphidrose der rechten Fußsohle bei einem Teratom des rechten Hodens.

Maligne Tumoren der Niere.

Bei insgesamt 7 Patienten mit malignen Tumoren der Nieren (vorausgegangen war in 2 Fällen eine operative Resektion des Tumors mit anschließender Nachbestrahlung) konnte in 6 Fällen eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion nachgewiesen werden, in 1 weiteren Fall bestand Verdacht auf eine derartige Läsion. 2 dieser Patienten wiesen gleichzeitig eine obere Plexusläsion auf. In 5 Fällen konnte der Lymphographiebefund ausgewertet werden, davon in 4 Fällen mit eindeutig nachweisbaren isolierten Grenzstrangläsionen. In allen Fällen wurde eine Metastasierung in die paraaortalen Lymphknotengruppen gesichert, in 2 Fällen bestand darüber hinaus eine Metastasierung in die iliacaalen Lymphknotengruppen.

Carcinome der Prostata.

Derartige Tumoren konnten wir in 11 Fällen beobachten. Eine operative Resektion war bei 2 Patienten vorausgegangen. Ausgewertet wurden 9 Lymphographieergebnisse. Eine eindeutige Metastasierung in die iliacaalen Lymphknoten fand sich in 2 Fällen (fraglich in 3 Fällen), in die paraaortalen Lymphknoten in 5 Fällen (fraglich in 4 Fällen). Die neurologische Untersuchung deckte in 5 Fällen eine

isolierte lumbale Grenzstrangläsion auf, in einem weiteren Fall bestand der Verdacht einer derartigen Läsion. Einmal sahen wir gleichzeitig eine obere Plexusläsion. Die Lymphographiebefunde von 4 Patienten mit gesicherten Grenzstrangläsionen ließen eine Metastasierung des Primärtumors in die paraaortalen Lymphknotengruppen erkennen.

Carcinome der Harnblase und der Ureteren.

Die Untersuchungsgruppe umfaßt 10 Patienten. Bei 3 Patienten war eine Operation, bei 2 eine Bestrahlung vorausgegangen. In allen Fällen lag der Lymphgraphiebefund vor. In 3 Fällen fanden sich Hinweise für eine Metastasierung in die iliacalen Lymphknoten (fraglich in 4 Fällen). Eine Metastasierung in die paraaortalen Lymphknotengruppen war in 1 Fall eindeutig, in 5 Fällen fraglich. Bei 2 Patienten sahen wir eine isolierte Grenzstrangläsion. Lymphographisch bestand in beiden Fällen der Verdacht auf eine Tumorabsiedlung in die iliacalen Lymphknotengruppen. (Abb. 12, S. 45).

Carcinome des Rectum.

Bei 9 von 10 Patienten der Untersuchungsgruppe war bereits eine operative Resektion des Primärtumors vorausgegangen. Eine Nachbestrahlung wurde



Abb. 12
Isolierte lumbale
Grenzstrangläsion
mit Hyphidrose der
rechten Fußsohle
bei einem Carci-
nom der Harnblase.



Abb. 13
Rectum-Carcinom.
Leichte Hyphidrose
der linken Fußsohle
als Symptom einer
isolierten Grenz-
strangläsion durch
paraaortale Metasta-
sierung.

in 2 Fällen durchgeführt. Die Lymphographieergebnisse lagen in 9 Fällen vor. Eine Tumorabsiedlung in die iliacalen Lymphknoten war bei 7 Patienten eindeutig, bei einem Patienten fraglich. Die paraaortalen Lymphknoten zeigten in 3 Fällen pathologische Veränderungen, in 1 weiteren Fall waren sie nicht sicher beurteilbar. In 3 Fällen konnte eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion aufgedeckt werden. Dieser Befund entsprach in 2 Fällen dem Lymphographieergebnis, im 3. Fall war lediglich eine Metastasierung in die iliacalen Lymphknotengruppen nachweisbar. (Abb. 13, S. 46).

Malignes Melanom.

Die Lymphographiebefunde von 2 Patienten, die an einem malignen Melanom erkrankt waren (in 1 Fall lag der Primärtumor an der Vorderseite des li. Unterschenkels im anderen Fall an der Vorderseite des rechten Oberschenkels) legten den Verdacht auf eine Metastasierung in die paraaortalen Lymphknoten nahe. Eine neurologische Störung insbesondere eine Grenzstrangläsion waren in beiden Fällen nicht nachweisbar.

Neuroblastom.

In 1 Fall eines Neuroblastoms im Bereich der Ileo-sacralfuge wurde bei lymphographisch nicht eindeutig gesicherter Metastasierung in die paraaortalen Lymphknoten eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion gefunden.

Sarkom.

Wir beobachteten einen Fall eines Myxo-fibro-chondro-Sarkom des linken Femur. Es bestand der Verdacht auf eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion, eine Lymphographie ist nicht durchgeführt worden.

Primär maligne Erkrankungen des lymphoreticulären Systems

Morbus Hodgkin.

Wir untersuchten 12 Patienten mit einer derartigen Erkrankung. Die Auswertung von 11 Lymphographiebefunden ließ eindeutig pathologische Lymphknotenveränderungen der iliacaalen Lymphknoten (9 Fälle) und der paraaortalen Lymphknoten (8 Fälle) erkennen. In 6 Fällen deckte die neurologische Untersuchung eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion auf, 5 dieser Patienten mit Lymphographiebefunden zeigte eine gene-

ralisierte Lymphknotenbeteiligung im Retroperitonealraum.

Reticulosarkom.

9 Patienten waren an einem Reticulosarkom erkrankt, bei 7 Patienten lag der Lymphographiebefund vor. In allen Fällen waren die iliacaalen Lymphknoten, in 6 Fällen die paraaortalen Lymphknoten vom Krankheitsprozeß betroffen. Eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion konnte in 4 Fällen gesichert werden, bei 3 Fällen bestand gleichzeitig eine Läsion des oberen Plexus lumbosacralis. Die Lymphographiebefunde bestätigten die retroperitoneale Tumormanifestation.

Lymphosarkom.

Die Lymphographieergebnisse lagen bei 2 von 3 Patienten vor, in beiden Fällen mit sicheren Hinweisen auf eine generalisierte Lymphknotenbeteiligung. Diesen Befunden entsprachen der eindeutige (1 Fall) und fragliche (1 Fall) Nachweis einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion. Auch im 3. Fall wurde eine derartige Läsion aufgedeckt. (Abb. 14, 14a, S. 50).

Chronische Lymphadenose.

Untersucht wurden 4 Patienten, in 3 Fällen konnten die Lymphographieergebnisse ausgewertet werden. In

Abb. 14

Lymphosarkomatose.
Vergrößerte Lymphknoten
mit grobfleckiger etwas
streifiger Kontrastmittel-
anreicherung. Speicherfreie
Zonen.



Abb. 14 a

Hyphidrose der rechten Fuß-
sohle durch Infiltration des
Tumors in den Grenzstrang.



allen Fällen fanden sich pathologische Veränderungen der paraaortalen Lymphknoten. In weiteren 2 Fällen waren auch die iliacaalen Lymphknoten vom Krankheitsprozeß betroffen. Eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion wurde bei 3 Patienten gefunden, in 1 Fall bestand gleichzeitig eine Läsion des oberen Plexus lumbosacralis. Die Lymphographiebefunde von 2 dieser Patienten zeigten eindeutige pathologische Veränderungen der paraaortalen Lymphknoten. (Abb. 15, 15a, S. 52).

Lymphatische Leukämie.

In nur einem Fall dieser Erkrankung konnte neben dem lymphographischen Nachweis einer paraaortalen Lymphknotenbeteiligung gleichzeitig eine isolierte Grenzstrangläsion und obere Läsion des Plexus lumbosacralis aufgedeckt werden.

Morbus Waldenström.

Neurologische Störungen waren in diesem 1 Fall nicht nachweisbar. In der Lymphographie fanden sich eindeutige pathologische Veränderungen der iliacaalen und paraaortalen Lymphknoten.

Abb. 15

Chronische Lymphadenose
Erheblich vergrößerte
Lymphknoten mit grob-
fleckiger und scholli-
ger Kontrastmittelan-
reicherung, die zu eine
Läsion des Grenzstrange
rechts geführt haben.
s. Abb. 15a.



Abb. 15a



J. N.
11. P. 0

J. N. 823.
Chron. Lymphaden-
ose
P. 0

Nicht näher einzuordnende Erkrankungen des Lympho-reticulären Systems.

Diese Untersuchungsgruppe umfaßt 4 Patienten. Der Nachweis einer Beteiligung der iliacaalen und para-aortalen Lymphknoten am Krankheitsprozeß war in 3 Fällen lymphographisch gesichert worden.

Wir fanden in 1 Fall eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion.

5. Auswertung der Ergebnisse

Die vorliegenden Zahlen sind das Resultat einer Untersuchung an 103 Patienten, von denen 69 an einem malignen Tumor im Einzugsbereich des retroperitonealen Lymphgefäßsystems und 34 an einer primären Neoplasie des lymphatischen Systems erkrankt waren.

Die neurologische Untersuchung mit Prüfung der Schweißsekretion an den unteren Extremitäten schloß sich in 86 Fällen an die Lymphographie an. In 84 Fällen hatte sich bereits der Verdacht oder aber der Nachweis einer Metastasierung in die iliacaalen oder paraaortalen Lymphknotengruppen ergeben. In weiteren 15 Fällen führte die neurologische Untersuchung der Patienten, die überwiegend aufgrund von unklaren Schmerzen im LWS-Bereich und den unteren Extremitäten oder aber

aufgrund einer Gehbehinderung veranlaßt wurde, zur Prüfung der Schweißsekretion. Eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion ließ sich in 50 der 103 Fälle eindeutig nachweisen. In weiteren 10 Fällen war eine derartige Läsion nicht sicher auszuschließen. Die Beurteilung wurde hier durch eine "verdeckende" neurologische Symptomatik erschwert. So bestanden in 3 Fällen deutliche Hinweise für eine vorwiegend sensible Polyneuropathie. In diesen Fällen war eine zytostatische Behandlung mit Vincristin vorausgegangen. In 1 Fall ließ sich eine untere Plexusläsion wahrscheinlich machen, in einem weiteren Fall bestand eine periphere Nervenläsion mit Sensibilitätsstörungen im Bereich der Fußsohle. In den übrigen Fällen waren die Ergebnisse des Ninhydrintests nicht eindeutig positiv oder negativ verwertbar.

Carcinome des Urogenitalbereichs und andere maligne Prozesse im Einzugsbereich des retroperitonealen Lymphgefäßsystems.

In dieser Gruppe (69 Patienten) konnte in 33 Fällen eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion aufgedeckt werden, in 11 Fällen bestand gleichzeitig eine Läsion des oberen Plexus lumbosacralis. 25 dieser 33 Patienten sind lymphographiert worden. In 14 Fällen war eine

Metastasierung in die paraaortalen Lymphknoten eindeutig nachweisbar, in weiteren 5 Fällen bestand der Verdacht auf eine derartige Tumorabsiedlung.

Ein Vergleich der neurologischen (Hidrosis) und lymphographischen Befunde (Tab. 7, S. 56) zeigte folgendes: Bei 5 Patientinnen mit einem Collum-Carcinom und eindeutig nachgewiesenen lumbalen Grenzstrangläsionen war nur in einem Fall eine Metastasierung in die paraaortalen Lymphknoten zu erkennen. Der Verdacht auf eine derartige Tumorabsiedlung bestand in 2 Fällen, in einem anderen Fall ging die lymphographische Untersuchung mit unauffälligem Befund über 4 Wochen voraus. Schließlich war im 5. Fall eine eindeutige Metastasierung in die iliacalen Lymphknotengruppen der betroffenen Seite (Hyphidrose) nachweisbar. Die Lymphknoten wiesen marginale Füllungsdefekte auf, der Lymphabfluß persistierte.

Eine weitgehende Übereinstimmung der vegetativ neurologischen und lymphographischen Befunde lag in den Ergebnissen von Patienten mit einem Carcinom des Corpus uteri, der Ovarien, der Hoden, der Nieren, der Prostata und des Rectum vor. Der nur in 2 Fällen bei einem Harnblasencarcinom mögliche Vergleich ließ keine

Tab. 7

Gegenüberstellung neurologischer und lymphographischer Befunde

Primärerkrankung	isolierte lumbale Grenzstrangläsionen	Metastasierung in paraaortale LK gesichert	fraglich
Collum Ca	5	1	2
Corpus uteri Ca	4	3	1
Ovarial Ca	2	1	1
maligne Nierentumoren	4	4	—
Prostata Ca	4	4	—
Ca der Harnblase / Ureter	2	—	—
Rectum Ca.	3	2	—
Neuroblastom	1	—	1
M. Hodgkin	5	5	—
Retikulosarkom	4	4	—
Lymphosarkom	1	1	—
Lymphadenose	2	2	—
nicht näher eingeordnete Erkrankungen des lymphat. Systems	1	1	—
Zusammen:	38	28	5

direkte Übereinstimmung erkennen. In einem Fall eines Prostata-Carcinom hatte die lymphographische Untersuchung eine hochgradige Zerstörung der iliacalen und paraaortalen Lymphknoten beidseits nachweisen können, ohne daß eine eindeutige isolierte lumbale Grenzstrangläsion gefunden wurde.

Primär maligne Tumoren des lymphoreticulären Systems.

In dieser Untersuchungsgruppe konnte in 17 von 34 Fällen eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion nachgewiesen werden. Bei 5 Patienten bestand gleichzeitig eine Läsion des oberen Plexus lumbosacralis. Eine Gegenüberstellung der neurologischen (Hidrosis) und lymphographischen Befunde (13 Fälle) ergab eine klare Übereinstimmung der Ergebnisse. (Tab. 7, S. 56).

Bei 10 Patienten dieser Untersuchungsgruppe hatte die Lymphographie eine paraaortale Prozeßausdehnung nachweisen können, ohne daß in diesen Fällen eine neurologische Störung, d. h. eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion gefunden wurde. Es handelt sich um folgende Erkrankungen:

Morbus Hodgkin (4 Fälle), Reticulosarkom (1 Fall), Lymphosarkom (1 Fall, chronische Lymphadenose (1 Fall),

Morbus Waldenström (1 Fall) und nicht näher eingeordnete Erkrankungen des lymphoreticulären Systems (2 Fälle).

Bei 15 Patienten der Untersuchungsserie lag kein Lymphographiebefund vor (Tab. 5, S. 36). Es handelte sich überwiegend um Patienten, die uns unter dem Verdacht einer retroperitonealen Tumordinvasion zur Abklärung unklarer Schmerzen im LWS-Bereich, einstrahlender Schmerzen in die unteren Extremitäten oder aber einer bereits einsetzenden Gehbehinderung vorgestellt wurden. In 12 dieser Fälle konnte eine isolierte Grenzstrangläsion eindeutig nachgewiesen werden, in einem weiteren Fall war der Befund fraglich. Der große Prozentsatz dieser Patienten mit einer isolierten Schädigung des lumbalen Grenzstranges muß auf das fortgeschrittene Erkrankungsstadium zurückgeführt werden.

Es soll kurz auf einen Fall hingewiesen werden, den wir nach Abschluß unserer Untersuchungsreihen in unserer Klinik beobachtet haben. Er macht die diagnostische Bedeutung einer isolierten Grenzstrangläsion oder -irritation besonders deutlich.

Bei einem 23jährigen Patienten wurde vor einem Jahr eine Appendektomie durchgeführt, die Wunde verheilte sekundär. Kurze Zeit nach der statio-

nären Entlassung bemerkte er erstmals ein vorübergehend auftretendes Wärmegefühl im re. Bein und isoliertes Schwitzen in der re. Bauch- und Flankenregion. Diese Symptomatik wiederholte sich in den folgenden Monaten häufiger, hinzu kamen ein Schwellungsgefühl im re. Bein sowie intermittierende Fieberschübe mit Werten um 38 Grad. Die internistische Untersuchung konnte vorerst keine ausreichende Erklärung für die Symptomatik finden. Der Patient wurde daraufhin in der neurologischen Poliklinik vorgestellt.

Der neurologische Status ließ bei subjektivem Wohlbefinden keine Störungen am zentralen und peripheren Nervensystem erkennen. Während der Untersuchung machte der Patient auf ein plötzlich einsetzendes Überwärmungsgefühl in der re. Flankenregion aufmerksam, das nach seinen Angaben besonders leicht durch eine bestimmte Sitzhaltung ausgelöst wurde. Seinen Hinweisen entsprechend konnte eine eindeutige Überwärmung in dem einen Areal, das dem Th 11/12 Dermatome re. entspricht, gefunden werden.

Der Versuch, diesen Befund mit Hilfe des Minor-tests⁽²²⁾ (Schweißsekretionsprüfung mit Hilfe der Jod-Stärke-Reaktion) zu dokumentieren gelang nicht, da die Symptomatik innerhalb weniger Minuten wieder abgeklungen war.

Unter dem Verdacht einer isolierten Grenzstrangirritation in Höhe Th 11/12 rechts infolge eines raumfordernden Prozesses im Bereich der paraaortalen Lymphabflußbahnen empfahlen wir die Durchführung einer Lymphographie. Die Röntgen-Aufnahmen ließen eine ausgeprägte Hyperplasie der inguinalen, iliacaalen und paraaortalen Lymphknoten beiderseits mit aufgelockerter und verwaschener Speicherstruktur erkennen.

Im Zusammenhang mit der Vorgeschichte mußte dieser Befund am ehesten für das Vorliegen eines Morbus Hodgkin sprechen. Da mit Hilfe der caudalen Lymphographie Veränderungen von Lymphknoten oberhalb des LWK's 2/3 nicht erfaßt werden, wurde eine Cavographie angeschlossen, die jedoch keine weiteren diagnostischen Aufschlüsse ergab.

Die Verdachtsdiagnose eines M. Hodgkin ließ sich in der erneuten internistischen Untersuchung mit Probepunktion eines Lymphknotens und Verlaufskontrollen nicht bestätigen. Es wurde vielmehr eine reaktive Hyperplasie der Lymphknoten aufgrund einer chronischen Entzündung (Sekundärheilung nach Appendektomie) angenommen. Unabhängig von der Ätiologie der Erkrankung kann davon ausgegangen werden, daß die Beobachtung eines sympathischen Reizsyndroms entscheidende Hinweise für die weitere Diagnostik gegeben hatte (Abb. 16).



Abb. 16 Hyperplasie der iliakalen und para-aortalen Lymphknoten beidseits mit aufgelockerter und verwaschener Speicherstruktur.

IV. DISKUSSION

Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit war das von SCHLIACK und SCHIFFTER⁽³⁸⁾ konzipierte Untersuchungsvorgehen zur Diagnostik einer retroperitonealen Tumorerkrankung an einem größeren Patientenkollektiv zu überprüfen und seine Bedeutung für die Praxis aufzuzeigen.

Der Nachweis einer Tumorerkrankung in die paraaortalen Lymphknoten war bisher im wesentlichen auf die caudale Lymphographie beschränkt. Diese Untersuchung setzt einen großen apparativen Aufwand voraus und stellt insbesondere für schwerkranke Patienten eine erhebliche Belastung dar. Die Nebenwirkungen der Lymphographie ergeben sich aus der Verwendung eines jodhaltigen öligen Kontrastmittels^(6,8,10,14,18,32,46).

Tröpfchen, deren Größe 10 - 20 μ überschreiten, können zu Mikroembolien in den Kapillaren der Lungengefäße mit nachfolgender Einschränkung der Diffusionskapazität führen^(6,14).

Kontraindikationen sind daher akute und chronische Lungenerkrankungen, cardiale Insuffizienz, Cor pulmonale, Rechts-links-Shunt, schwere Thrombophlebitis, Kachexie und Jodüberempfindlichkeit⁽¹⁴⁾.

Die sympathische Innervationsstörung an den unteren Extremitäten bietet ein entscheidendes Indiz für eine Metastasierung in die paraaortalen Lymphknoten. Primär neigen entsprechend ihrem Lymphabflußgebiet Tumoren des Hodens, der Ovarien, des Corpus uteri, des Rectum und der Nieren zu einer derartigen Tumorabsiedlung, die in den meisten Fällen durch die Lymphographie erfaßt werden kann (8, 10, 46, 49).

Die Ergebnisse haben klar zum Ausdruck gebracht, daß die Symptomatik einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion nicht auf Einzelfälle oder bestimmte Tumoren beschränkt ist. Es hat sich vielmehr gezeigt, daß in nahezu der Hälfte der Fälle (33 von 69) mit malignen Prozessen im Einzugsbereich des retroperitonealen Lymphgefäßsystems und in der Hälfte der Fälle (17 von 34) mit malignen Lymphomen ein sympathisches Stör- oder Defektsyndrom bestand. Es fand sich besonders häufig bei Carcinomen der weiblichen Genitalorgane (15 mal gesichert, 4 mal fraglich von insgesamt 22 Fällen), den malignen Tumoren der Niere (in 6 von 7 Fällen), den Carcinomen der Prostata (in 5 von 11 Fällen) und den Reticulosarkomen (in 5 von 9 Fällen).

In der vorliegenden Untersuchung sind Kriterien, wie das Stadium der Erkrankung, eine nähere Tumorklassifizierung und bereits eingeleitete therapeutische Maßnahmen, nicht berücksichtigt worden. Es lassen sich daher aus diesen Ergebnissen keine weitergehenden Folgerungen ableiten. Die Frage möglicher Beziehungen zwischen Primärtumor und Auftreten einer vegetativ-neurologischen Symptomatik bleibt einer größeren und statistisch auswertbaren Felduntersuchung vorbehalten.

Eine Gegenüberstellung der vegetativ-neurologischen Befunde mit den Ergebnissen der Lymphographie ließ eine gute Übereinstimmung in Fällen mit nachweisbaren sympathischen Stör- oder Defektsyndromen erkennen. Lediglich in 5 von 38 Fällen ergaben sich unterschiedliche Aussagen (Tab. 7, S. 56).

Die abweichenden Befunde sind in erster Linie auf das zeitliche Intervall zwischen lymphographischer und neurologischer Untersuchung und auf die oftmals erschwerte Aussagemöglichkeit der Lymphographie zurückzuführen. Die Treffsicherheit der lymphographischen Untersuchung bei der Metastasensuche wird von FRISCHBIER⁽⁹⁾ anhand des Schrift-

tums als sehr divergierend bezeichnet. Die Angaben schwanken zwischen 50 und 96 %. In eigenen Untersuchungen bei 200 Patientinnen mit einem Genitalcarcinom konnte FRISCHBIER eine Treffsicherheit von 86 % erzielen. Bei den falsch diagnostizierten Fällen überwogen die falsch negativen Befunde.

Das Fehlen einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion schließt selbstverständlich eine derartige Tumorausbreitung nicht aus. Die ausgewerteten 88 Lymphographiebefunde haben in 19 Fällen sichere, in weiteren 18 Fällen fragliche Hinweise für eine Metastasierung in die paraaortalen Lymphknoten ergeben, ohne daß in diesen Fällen eindeutig ein vegetatives Störsymptom nachgewiesen werden konnte. In 10 Fällen fanden sich dafür lediglich Anhaltspunkte. Dabei handelt es sich vornehmlich um Erkrankungen des lymphatischen Gewebes, um Parenchym- oder Strumaneoplasien, die häufig einen chronischen Verlauf nehmen und oft in einem sehr späten Stadium durch Druck, der sich vergrößernden Lymphknoten auf ihre Umgebung neurologische Störsymptome verursachen.

Zusammenfassend läßt sich somit sagen, daß mit dem Nachweis einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion bei bereits bekannten malignen Prozessen im Einzugsbereich des retroperitonealen Lymphgefäßsystems eine Metastasierung in die Lymphknoten als hinreichend erwiesen gelten kann. Eine zusätzliche Lymphographie kann das Ausmaß der Metastasierung und deren Lokalisation in den weiter caudal gelegenen Abschnitten des Lymphgefäßsystems erfassen. Ergeben sich daraus jedoch keine weiteren therapeutischen Konsequenzen, kann auf diese Untersuchung verzichtet werden.

Ist die primäre Erkrankung bisher nicht bekannt, gibt der erstmalige Nachweis eines vegetativen Störsymptoms den entscheidenden Hinweis für die weitere Diagnostik. Fehlt dieses Symptom, so läßt sich ohne Lymphographie keine Aussage über eine möglicherweise schon eingetretende retroperitoneale Tumorausbreitung treffen, allenfalls kann gefolgert werden, daß der Prozeß bisher weder durch Kompressionen noch Infiltrationen ein Ausmaß angenommen hat, das zu einer Läsion des Grenzstranges führte.

Neben den hier in erster Linie beschriebenen vegetativen neurologischen Störungen konnten in der Untersuchung 16 Fälle aufgedeckt werden, die gleichzeitig eine Läsion des oberen Plexus lumbosacralis aufwiesen und damit vor allem auf eine Tumormanifestation in den iliacaalen Lymphknoten schließen ließen. Es standen wiederum Carcinome der weiblichen Genitalorgane und in der Gruppe der malignen Lymphome das Reticulosarkom im Vordergrund. (Tab. 6, S. 37).

Die Untersuchungsergebnisse bestätigen damit die in Einzelfällen von SCHLIACK und SCHIFFTER erhobenen Befunde. Weitere Untersuchungen darüber konnten wir nicht auffinden.

Kürzlich wurde von TÄNZER und JOHNE⁽⁴²⁾ ein derartiges Syndrom mit thermographischer Methode überprüft. Die Autoren kommen darin zu einem sehr ähnlichen Ergebnis.

Am Rande sei hier noch auf ein weiteres Phänomen, das sich aus den Untersuchungsergebnissen ablesen läßt, hingewiesen. Die Symptomatik einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion betraf insgesamt, sofern deutliche Seitendifferenzen bestanden häufiger die

Tab. 8 Lokalisation isolierter lumbaler Grenzstrangläsionen und Plexusläsionen

	Zahl	obere Plexusläsion		isolierte lumbale Grenzstrangläsion		
		rechts	links	rechts	links	beiderseits
I. Carcinommetastasen						
Collum	6		4	1	5	1
Corpus uteri	6	1	1	2	3	
Ovarien	2		1		2	
Vulva / Vagina	1	1		1		
Hoden	1			1		
Niere re	3	1		3		
Niere li	3	1			3	
Prostata	5		1	1	4	
Harnblase / Ureter	2			1	1	
Rectum	3				2	1
II. Neuroblastom	1			1		
III. Maligne Lymphome	17	3	2	8	7	2
Zusammen:	50	7	9	19	27	4

linke untere Extremität, d. h. überwiegend schienen Lymphknoten der linksseitigen paraaortalen Lymphabflußbahnen von dem Krankheitsprozeß betroffen.

Eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion ließ sich in 54 % der Fälle links, in 38 % rechts nachweisen, in weiteren 8 % fanden sich keine deutlichen Seitendifferenzen. Ähnliche Hinweise fanden sich auch bei oberen Plexusläsionen. Bei insgesamt 16 Fällen war die Symptomatik 9 mal linksseitig und 7 mal rechtsseitig ausgeprägt.

Eine Aufschlüsselung dieser Zahlen für die einzelnen Untersuchungsgruppen findet sich in Tab. 8, S. 67.

Gegenüber dem summarischen Ergebnis zeichnet sich ab, daß Carcinome des Collum uteri, der Ovarien, der Prostata und des Rectum wesentlich häufiger eine linksseitige lumbale Grenzstrangläsion auslösen als dies rechts der Fall ist. Der Metastasierungsweg dieser Tumoren bevorzugt damit die linke paraaortale Lymphabflußbahn. Weniger deutlich ausgeprägt war dieses Ergebnis bei Carcinomen des Corpus uteri. Maligne Tumoren der Nieren ließen eine eindeutige Seitenabhängigkeit erkennen. Maligne Lymphome zeigten erwartungsgemäß keine Seitendifferenz.

Unsere Befunde erklären sich zwanglos aus den anatomischen Grundlagen des retroperitonealen Lymphgefäßsystems. St. KUBIK^(19,20) hat darauf hingewiesen, daß mit der Einmündung der perivascular gelegen bds. iliacalen Lymphabflußbahnen in die rechte, linke und intermediäre paraaortale Lymphabflußbahnen, segmentale Querverbindungen dieser 3 Stränge bestehen, von denen eine in Höhe des LWK 4 besonders wichtig ist. Sie leitet einen Teil der Lymphe der re. Beckenhälfte in die li. paraaortale Bahn über. Die Untersuchungsergebnisse geben damit in einem weiteren Punkt, die eindeutige Beziehung zwischen einer retroperitonealen Tumorausbreitung und dem Auftreten einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion zu erkennen.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit untersuchte bei einer größeren Anzahl von Patienten, die an einem malignen Tumor im Urogenitalbereich oder aber an einem primär malignen Prozeß des Lymphsystems erkrankt waren, die Symptomatik einer isolierten lumbalen Grenzstrangläsion. Grundlage bildeten die Beobachtungen und Beschreibungen über Schweißsekretionsstörung der Fußsohle von SCHLIACK und SCHIFFTER. Den Nachweis einer derartigen Grenzstrangläsion infolge einer Tumorerinvasion wurde durch die neurologische Untersuchung und die Prüfung der Schweißsekretion der Fußsohlen geführt. In vielen Fällen konnten die Untersuchungsergebnisse mit den Befunden der lymphographischen Untersuchung verglichen werden.

Folgende Ergebnisse ließen sich ableiten:

1. Patienten mit einem malignen Tumor im Einzugsbereich des retroperitonealen Lymphgefäßsystems (insgesamt 69 Patienten) wiesen in einem sehr hohen Prozentsatz (47,8 %) eine isolierte Läsion des lumbalen Grenzstranges auf und machten damit

auf eine Tumordinvasion in die paraaortalen Lymphknoten aufmerksam. In einem Drittel dieser Fälle bestanden darüber hinaus weitere neurologische Ausfälle, die auf eine tumorbedingte Läsion des oberen Plexus lumbosacralis hinwiesen. Häufiger wurde eine derartige Tumormanifestation bei Patienten mit einem Carcinom des Collum und des Corpus uteri, der Prostata und der Nieren beobachtet.

2. Patienten mit malignen Erkrankungen des Lymphgefäßsystems (insgesamt 34) wiesen in der Hälfte der Fälle eine isolierte lumbale Grenzstrangläsion auf, bei knapp einem Drittel der Fälle fanden sich ebenfalls sichere Hinweise für eine gleichzeitige Läsion des oberen Plexus lumbosacralis. Eine derartige Tumormanifestation war vor allem bei Patienten, die an einem Reticulosarkom erkrankt waren, nachweisbar.
3. Der durch die Untersuchung ermöglichte indirekte Nachweis einer retroperitonealen Tumordinvasion in die paraaortalen Lymphknoten wurde durch die lymphographische Untersuchung weitgehend bestätigt.

4. Die Schweißsekretionsstörungen der Fußsohlen sind damit als wertvolles diagnostisches Hilfsmittel an der Erkennung einer retroperitonealen Prozeßausdehnung aufzufassen. Es handelt sich um den Ausdruck einer Spätmanifestation der oben angeführten Tumorerkrankungen. Die Früherkennung einer Metastasierung und deren Ausmaß bleibt der lymphographischen Untersuchung vorbehalten.
5. Die leichte Handhabung des neurologischen Untersuchungsverfahrens mit Prüfung der Schweißsekretion ermöglicht eine Anwendung bei Routineuntersuchungen. Eine zusätzliche lymphographische Untersuchung wird sich dann erübrigen, wenn sich daraus keine weiteren therapeutischen Konsequenzen ergeben.

LITERATURVERZEICHNIS

1. BECK, K. Die Bedeutung des vegetativen Syndroms insbes. der Schweißstörungen für die Frühdiagnose der sog. Pancoast Tumoren Nervenarzt 25 (1954) 373.
2. BELTZ, L. u. P. THURN Diagnose und Differentialdiagnose d. Lymphangiogramms bei retroperitonealen Tumormetastasen. Fortschr. Röntgenstr. 107 (1967) 1.
3. BRUUN, S. a. A. ENGEST Lymphadenography. A new method for the visualization of enlarged lymphnodes and lymphatic vessels. Acta. radiol. (Stockh.) 45 (1956) 389.
4. BUES, E. Gezielte Grenzstrangresektion, Höhendagnostik des Sympathikusgrenzstranges und ihre chirurgische Bedeutung. Chirurg. 25 (1954) 443.
5. COLLETTE, J.M. Envahissements ganglionnaires inguino-iliopelviens par lymphographie. Acta radiol. (Stockh.) 49 (1958) 154.
6. ELKE, M., WOLFF, G. u. G. HARTMANN Experiments with an emulsion of Lipoidol-UF (Guerbet) to avoid pulmonary embolization. In: Rüttimann, A.: Progress in lymphology, G. Thieme, Stuttgart (1967) 336.
7. ESCHENBACH, H. u. R. FINSTERBUSCH Die Ausbrecherform des Bronchuskrebses. Ein Beitrag zur Frage der Pancoast Tumoren. Ergebn. inn. Med. Kinderheilk. 65 (1945) 60.
8. FÖLDI, M. Erkrankungen des Lymphsystems, Grundlagen, Diagnostik, Therapie, G. Witzstrock, Baden-Baden, Brüssel 1971.

9. FRISCHBIER, H.-J. Der Aussagewert der Lymphographie bei der Metastasensuche. Vorträge u. Wiss. Beiträge der 5. akadem. Tagung deutschsprechender Prof. u. Privat. Doz. für Geburtshilfe u. Gynäkologie, Juni 1968 Graz. G. Thieme, Stuttgart.
10. FUCHS, W.A. Lymphographie u. Tumordiagnostik. Springer, Berlin-Heidelberg-New-York 1965.
11. FUCHS, W.A. et al. Lymphography: Cancer Res. 23 (1969) Springer, Berlin-Heidelberg-New-York.
12. FUCHS, W.A.,
RÜTTIMANN, A. u.
M.S. del BUONO Klinische Indikationen zur Lymphographie Schweiz. med. Wschr. 89 (1959) 755.
13. GERTEIS, W. Lymphographie und topografische Anatomie des Beckenlymphsystems. Beilageheft Zsch. Geburtshilfe 65 (1966) F. Enke, Stuttgart.
14. HARTWEG, H. u.
M. ELKE Indikationen, Durchführung u. Informationsgehalt d. Lymphographie. Schweiz. med. Wschr. 101 2 (1971) 52.
15. HORNER, H.J. Über eine Form von Ptosis. Klin. Monatsblätter, Augenheilkunde. 7 (1869) 193.
16. KAINDL, F.,
MANNHEIMER, E.,
PLEGER-SCHWARZ, L.
u. B. THURNER Lymphographie u. Lymphadenographie d. Extremitäten. G. Thieme, Stuttgart. 1960.
17. KINMONTH, J.B. Lymphangiography in man. Clin. Sci. 11 (1952) 13.
18. KOEHLER, P.R. Complication of Lymphography. Lymphology 1 (1968) 116.

19. KUBIK, St. Die normale Anatomie des Lymphsystems unter besonderer Berücksichtigung der Lymphknoten der unteren Körperhälfte, Maligne Lymphome - Interdisziplinäre Diskussionen. Dtsch. Rö.-Kongreß 1968 Sonderbd. 69 zur Strahlentherapie 8 - 17 (1968) Urban Schwarzenberg, München-Berlin-Wien.
20. KUBIK, St. Morpholog. Grundlagen des Lymphsystems. Diagnostik 4 (1971) 477.
21. MAGOUN, H.W. Descending connections from hypothalamus. Acs. Res. nerv. Dis. Proc. 20 (1940) 270.
22. MINOR, R. Ein neues Verfahren zur klinischen Untersuchung d. Schweißabsonderung. Dtsch. Z. Nervenheilk. 101 (1928) 302.
23. MOBERG, E. Dringliche Handchirurgie. G. Thieme, Stuttgart 1964.
24. MOBERG, E. Objektive methods for determining the functional value of sensibility in the hand. J. Bone and Joint Surg. 40 B (1959) 3.
25. MONNIER, M. Physiologie und Pathophysiologie d. vegetativen Nervensystems. Bd. I Physiologie. Hippokrates, Stuttgart 1963.
26. MUMENTHALER, M. u. H. SCHLIACK Läsionen peripherer Nerven. G. Thieme, Stuttgart. 1965.
27. OESER, H., TAENER, V. u. Ch. BEHRENDT Das Syndrom nach Rektumamputation, Postproktektomie-Syndrom. Dtsch. med. Wschr. 23 (1971) 973.

28. PLENTL, A. u. E. FRIEDMANN Lymphatic System of the female Genitalia. In Vol. 2 in the series Major Problems in obstetrics and Gynecology. WB. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto 1971.
29. POHL, P. Untersuchung der thermoregulatorischen Schweißsekretion nach stereotaktischer Koagulation in der Zona incerta des Subthalamus. Inaug. Diss. Berlin 1973.
30. PROKOPEC, J. u. K. KOLINOVA Die Lymphadenographie in der klinischen Praxis. Fortschr. Röntgenstr. 89 (1958) 417.
31. ROHR, H. u. H. LENZ Die Bedeutung des neurolog. Befundes für die Diagnose des Pancoast-Syndroms. Nervenarzt 31 (1960) 81.
32. RÜTTIMANN, A. u. M.S. del BUONO Die Lymphografie. Ergebn. d. med. Strahlentforschung. NF. I, G. Thieme, Stuttgart (1964) 248.
33. SHEEHAN, R., HRESHYCHSHYN, M., LIN, R.K. and F.P. LESSMANN The use of lymphography as a diagnostic method. Radiology 76 (1961) 47.
34. SCHIFFTER, R. und P. POHL Zum Verlauf der absteigenden zentralen Sympathicusbahn. Arch. Psychiat. Nervenkr. 216 (1972) 379.
35. SCHIFFTER, R. u. H. SCHLIACK Erfahrungen mit dem Ninhydrin-Schweißtest nach Moberg in der Diagnostik peripherer Nervenläsionen. Fortschr. Neurol. Psychiat. 34 (1966) 331.

36. SCHIFFTER, R. u.
H. SCHLIACK
Der Sympathicus in der klinischen Neurologie. Schriftenreihe Neurologie. Springer, Berlin-Heidelberg-New-York, in Vorbereitung.
37. SCHLIACK, H. u.
R. SCHIFFTER
Allgemeine u. spezielle Neurophysiologie u. -pathophysiologie der Schweißsekretion. Beitrag zum Ergänzungswerk der Haut- und Geschlechtskrankheiten. Band I/4, Springer, Berlin-Heidelberg-New-York im Druck.
38. SCHLIACK, H. u.
R. SCHIFFTER
Anhidrose der Fußsohle: Symptom retroperitonealer Tumorinvasion Dtsch.med.Wschr. 26 (1971) 977.
39. SCHLIACK, H. u.
R. SCHIFFTER
Differentialdiagnost. Möglichkeiten in der peripheren Neurologie mit Hilfe des Ninhydrintests. Acta neurovegetativa 30 (1967) 512.
40. SCHLIACK, H. u.
R. SCHIFFTER
Über den diagnostischen Wert des Ninhydrin-Schweißtests nach Moberg. Berlin. Med. 16 (1965) 372.
41. SOBOTTA-BECKER
Atlas der Anatomie des Menschen, 3. Teil. Urban-Schwarzenberg, München-Berlin (1962).
42. UMBACH, W.
Elektrophysiologische u. vegetative Phänomene bei stereotakt. Hirnoperationen. Springer, Berlin-Heidelberg-New-York, 1966.
43. TAENZER, V. u.
M. JOHNE
Korrelation der Befunde von Lymphografie und Thermographie bei retroperitonealen malignen Lymphomen. Dtsch.med.Wschr. 27 (1972) 1883.

44. THIES, W. u. L.F. GALENTE Zur histochemischen Darstellung der Cholinesterasen im vegetativen Nervensystem d. Haut. Hautarzt 8 (1957) 69.
45. WANG, S.C. u. S.W. RANSON Descending pathways from the hypothalamus to the medulla and spinal cord. Observation on blood pressure and bladder responses. J. comp. Neurol. 71 (1939) 457.
46. WEISSLEDER, H. Die Lymphographie. Ergebn. inn. Med. Kinderheilk. 23 (1965) 69
47. WEISSLEDER, H. Lymphographische Differentialdiagnost. Diagnostik 4 (1971) 467.
48. WILMANN, W. Erkrankungen der Lymphknoten. Diagnostik 4 (1971) 473.
49. WIRTH, W. Zur Röntgenanatomie des Lymphsystems in der inguinalen, pelvinen und aortalen Region. Fortschr. Röntgenstr. 105 (1966) 441.

Herrn Professor Dr. H. Schliack und Herrn Professor Dr. R. Schiffter möchte ich an dieser Stelle meinen besonderen Dank für die Themenstellung und die jederzeit erwiesene Hilfe bei der Abfassung der Arbeit aussprechen.

Herrn Professor Dr. V. Taenzer danke ich sehr für die Auswahl und Überlassung der Röntgenbefunde.

Lebenslauf

Am 2. Dezember 1941 wurde ich als Sohn des Landesinspektors Rudolf Simon und seiner Ehefrau Ursula in Breslau geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Freyung/Bayerischer Wald, der Oberrealschule in Regensburg und der Dreilindenschule in Berlin-Wannsee, legte ich im Frühjahr 1961 mein Abitur ab.

Im Wintersemester 1961/62 begann ich das Medizinstudium in Berlin, nachdem ich zunächst ein halbes Jahr als Praktikant in einer Apotheke gearbeitet hatte. Der ärztlichen Vorprüfung folgte das klinische Studium, das ich nach einem einsemestrigen Aufenthalt in Innsbruck wieder in Berlin absolvierte und hier am 3. Oktober 1968 mit dem Staatsexamen abschloß.

Meine Approbation als Arzt erhielt ich am 31. Mai 1970. Seit dem 1. 7. 1970 bin ich als Wissenschaftlicher Assistent in der Neurologischen Klinik und Poliklinik im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Schliack tätig.

Im Februar 1970 heiratete ich meine Frau Hedda Simon, geb. Krentler, Absolventin der Pädagogischen Hochschule Berlin.

Druck:

Der Präsident der Freien Universität Berlin

- Universitätsdruckerei -

1 Berlin 41, Kelchstraße 31

